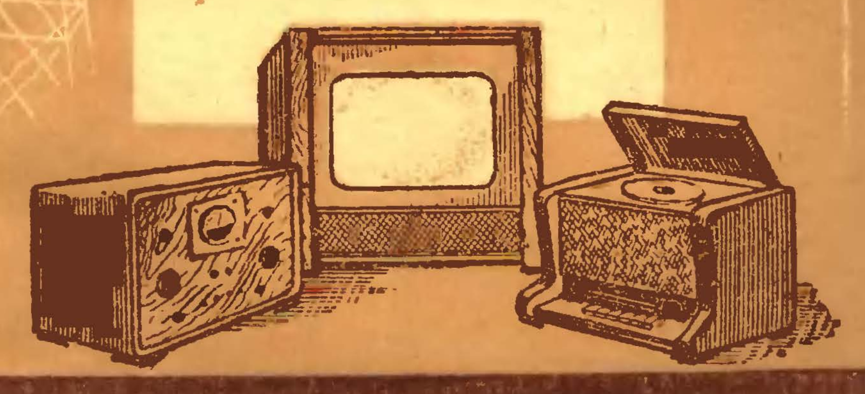
ВСЕСОЮЗНОЕ ДОБРОВОЛЬНОЕ ОБЩЕСТВО
СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ АВИАЦИИ и ФЛОТУ

В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

ВЫПУСК

6



ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ • МОСКВА – 1958

В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

Выпуск 6

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
МОСКВА — 1958

В целях облегчения радиолюбителям самостоятельной работы по конструированию и сборке различной радиоаппаратуры Издательство ДОСААФ совместно с Центральным радиоклубом ДОСААФ продолжает выпуск сборников консультационных материалов.

В этих сборниках даются описания любительских конструкций приемной, звукозаписывающей, усилительной, измерительной, телевизионной, КВ и УКВ аппаратуры, а также различные справочные и расчетные материалы. В выпусках 5, 6 и 7, кроме того, приводятся описания некоторых экспонатов 13-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов.

Сборники рассчитаны на широкие круги радиолюбителей.

Ю. Маноев

ДИСТАНЦИОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ

Экспонат 13-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов

В процессе сушки древесины большое значение имеет контроль за ее влажностью, позволяющий доводить последнюю до необходимой величины.

Существуют следующие методы для определения количества влаги, содержащейся в древесине.

1. Метод непосредственного определения влажности состоит в том, что измельченный образец древесины помещают в склянку с бензином второго сорта и подвергают нагреванию. Дестиллат через холодильник собирается в мензурку с делениями. Количество воды определяется непосредственным отсчетом. Этот метод, требуя относительно небольшого времени для анализа (от 0,5 до 1 часа), мало распространен вследствие своей сложности.

2. Весовой метод. При этом методе небольшой, предварительно взвешенный образец древесины помещают в сушильный шкаф и высушивают при $t=100\pm5°$ С до прекращения убыли в весе, что устанавливается повторным взвешиванием. Полученный таким путем постоянный вес принимают за вес абсолютно сухого образца. Разность между первоначальным и конечным весом дает вес испарившейся воды (содержанием в воде эфирных масел, муравьиной, уксусной и других кислот, количество которых невелико, обычно пренебрегают).

Метод этот до сих пор распространен благодаря своей простоте, хотя и требует на высушивание образца до 10, а иногда и более часов.

3. Электрический метод основан на влиянии влажности на электрическое сопротивление или диэлектрическую постоянную древесины. В соответствии с этим различают

два типа электрических приборов для определения влажности: электровлагомеры сопротивления и электровлагомеры емкости.

Электрический метод, несмотря на сравнительную его неточность, которая вызывается неравномерностью распределения влаги в древесине и непостоянством электрических параметров различных пород дерева, представляет большой практический интерес, так как позволяет очень быстро определять влажность древесины без отрезания проб.

Описываемый ниже прибор позволяет осуществлять непосредственно в сушильных камерах **постоянный контроль** за процессом сушки древесины методом измерения ее сопротивления.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 1. Основной узел измерителя влажности состоит из усилителя постоянного тока и электронного регистратора.

Усилитель постоянного тока собран на лампе 6С2 ($Л_1$). Постоянное положительное напряжение, подаваемое с сопротивления R_5 через контролируемую древесину, поступает на управляющую сетку лампы $Л_1$. Для предохранения лампы от попадания на ее сетку больших напряжений при случайном замыкании контрольной линии или игл щупов в цепь сетки включено ограничительное сопротивление R_1.

Питание на анод лампы $Л_1$ и напряжение в контрольную линию подаются от однополупериодного селенового выпрямителя $ВС_1$, собранного на селеновом столбике типа ВС-18-24. Выпрямленное напряжение стабилизировано двумя газоразрядными стабилизаторами типа СГ-1П ($Л_3$ и $Л_4$). Для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения применен фильтр, состоящий из электролитического конденсатора C_5 и сопротивления R_{12}.

Стабилизация напряжения накала лампы $Л_1$ осуществляется с помощью бареттора ($Л_5$) типа 0,3Б-17-35.

В качестве индикатора влажности используется микроамперметр *МА* магнитоэлектрической системы, со шкалой 0—200 *мка,* включенный вольтметром через гасящее сопротивление R_7 на анодную нагрузку лампы усилителя — переменное сопротивление R_4. Применение чувствительного прибора с высокоомным гасящим сопротивлением вызвано стремлением свести к минимуму изменение режима работы усилителя при включении прибора.

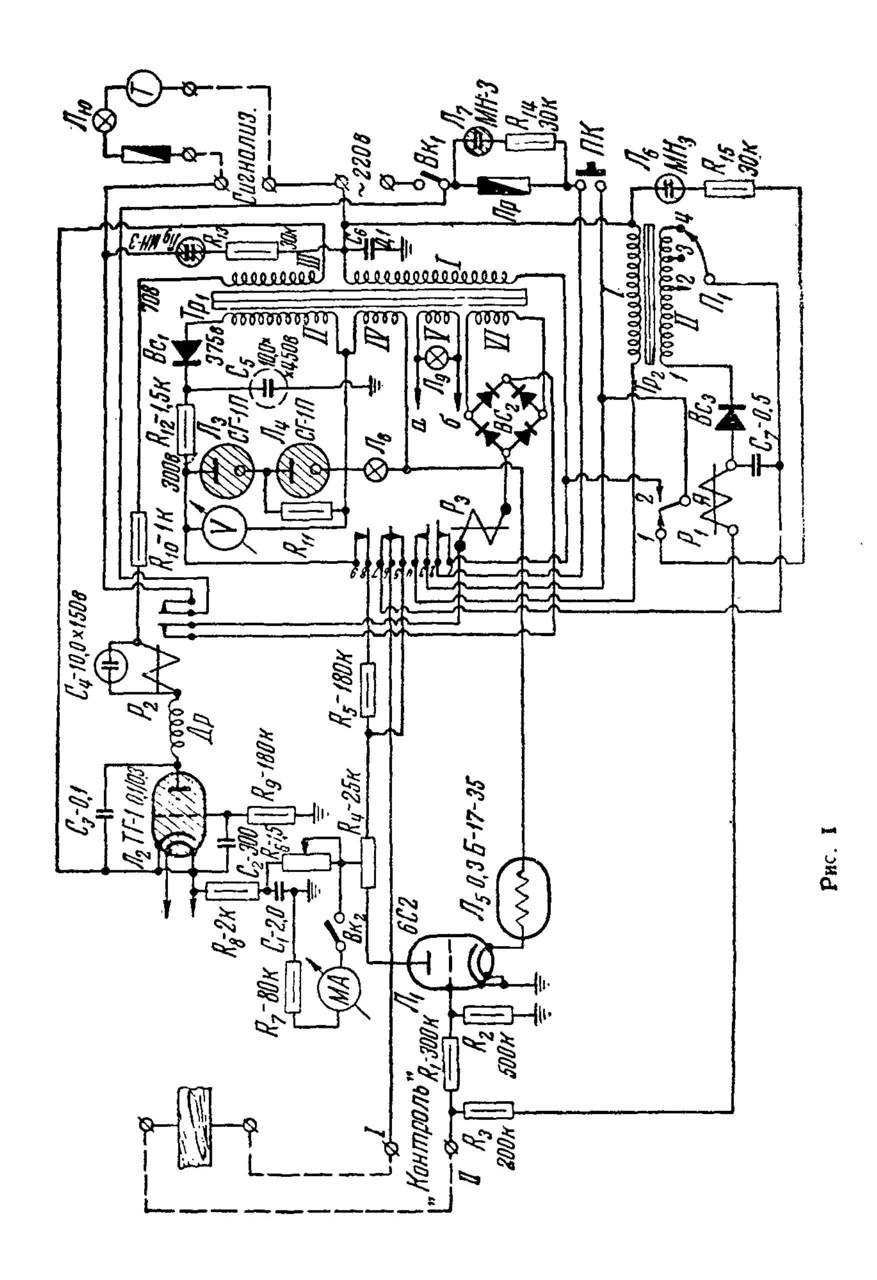


Рис. 1

Принцип измерения влажности заключается в том, что при увеличении сопротивления древесины в процессе ее высушивания уменьшается значение положительного напряжения на сетке лампы $Л_1$, а соответственно и тока в анодной цепи этой лампы. Изменение напряжения на переменном сопротивлении R_4 будет отмечено прибором *МА*, который может быть отградуирован непосредственно в % влажности древесины. Включение прибора-индикатора вольтметром исключает случаи перегрузки рамки прибора.

Благодаря применению своеобразной следящей системы — электронного регистратора, работающего на тиратроне ТГ-1-0,1/0,3($Л_2$) и осуществляющего контроль за сушкой древесины до задаваемых пределов влажности, имеется возможность включать индикатор лишь в случае необходимости с помощью выключателя ($Вк_2$).

Электронный регистратор, собранный на тиратроне, предусматривает включение питания устройства на все время контроля за процессом сушки древесины, соответственно тем или иным величинам влажности, контролируемым усилителем.

На принципиальной схеме устройства (см. рис. 1) видно, что в цепь анода тиратрона, питающегося переменным напряжением в 70 *в*, включено реле P_2 типа РСМ-2, управляющее включением и выключением питания устройства и специальной сигнализацией.

Во избежание вибрации контактов реле из-за питания его переменным током обмотка реле зашунтирована конденсатором C_4 относительно большой емкости, а для ограничения значений пикового тока в цепи анода введено дополнительное сопротивление R_{10}.

Простой фильтр, состоящий из высокочастотного дросселя *Др* и конденсатора C_3, предназначен для подавления высокочастотных помех, наводимых на анодные цепи тиратрона.

Ограничительное сопротивление R_9 в цепи сетки тиратрона и блокировочный конденсатор C_2 предназначены для защиты «следящей системы» от посторонних импульсов (включение и выключение мощных двигателей, работа близко расположенных телеграфных передатчиков и др.).

Конденсатор C_1 предохраняет тиратрон от запирания в момент запуска устройства, когда лампа усилителя еще недостаточно прогрета и на нагрузочном сопротивлении R_4 падение напряжения невелико. Для расширения пределов регулировки порога срабатывания «следящей системы» предусмотрено переменное сопротивление R_6, которым и устанавливается напряжение на сетке тиратрона, запирающее его при достижении необходимого значения.

Второй элемент настройки — переменное сопротивление R_4, осуществляя незначительную регулировку напряжения, позволяет вносить поправки с учетом изменений электрических характеристик различных пород древесины.

Подводимое к аноду тиратрона переменное напряжение должно быть в фазе с переменным напряжением, подаваемым через сопротивление R_8 из цепи накала в сеточную цепь тиратрона.

Учитывая значительные расстояния между прибором и датчиками-щупами, помещенными в сушильные камеры, необходимо осуществлять контроль за обрывом линии или отключением щупов от исследуемого образца древесины. Такой контроль предусматривает релейная автоматика с сигнализацией неисправности и блокировкой, обусловливающей включение питания устройства только в случае исправности контрольной цепи и при заправленной в щупы древесине.

Из принципиальной схемы видно, что контроль исправности линии осуществляется посредством поляризованного реле РП-7 (P_1), питаемого от однополупериодного селенового выпрямителя $ВС_3$ типа ВС-18-24. Последний питается от трансформатора $Тр_2$.

Имеющиеся у вторичной обмотки этого трансформатора выводы дают возможность изменять питающие выпрямитель напряжения в соответствии с начальными влажностями подлежащей сушке древесины.

Сопротивление R_3 предохраняет обмотки поляризованного реле в случае короткого замыкания в соединительной линии.

Группа контактов *5—6—7* рабочего реле P_3 осуществляет переключение цепей проверки исправности линии и контроля за влажностью древесины.

В случае исправности контрольной цепи и заправленном в щупы образце древесины при нажиме пусковой кнопки (*ПК*) сработает поляризованное реле P_1, включая цепь первичной обмотки силового трансформатора $Тр_1$.

Используемое в схеме устройства поляризованное ре-

ле предварительно настраивается «с преобладанием», т. е. таким образом, чтобы при отсутствии тока в обмотке реле якорь *Я* находился у контакта *1*, а при токе в цепи реле перебрасывался к контакту *2*. При исправной контрольной цепи включается питание первичной обмотки силового трансформатора, а при ее неисправности — сигнальная лампа $Л_6$.

Одновременно с сигнализацией включения накала должны отмечаться показания вольтметра (*V*) в анодной цепи и загораться сигнальная лампа $Л_8$, включенная в цепь сигнализационных контактов *3—4* реле $Р_2$.

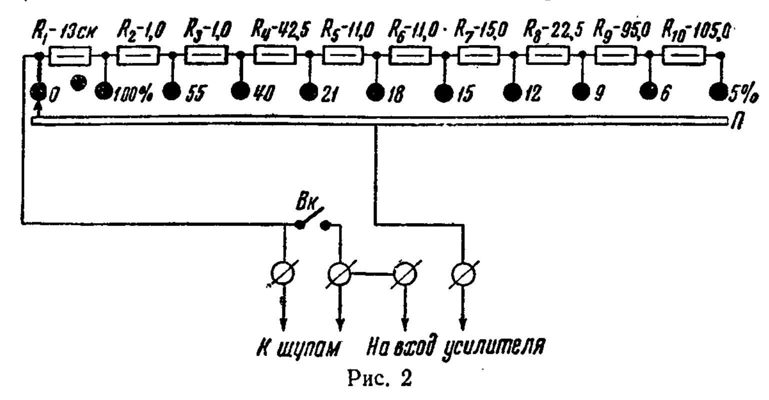


Рис. 2

Окончательный запуск устройства происходит после прогрева тиратрона при срабатывании реле $Р_2$, контактами *1—2* которого включаются обмотки рабочего реле $Р_3$. При этом выключение сигнальной лампы $Л_8$ указывает на исправность тиратрона. Пусковая кнопка *ПК* опустится, и показания индикатора влажности (*МА*) укажут относительную величину влажности древесины.

В процессе сушки древесины напряжение на сетке тиратрона возрастает и приводит к запиранию тиратрона, что, в свою очередь, ведет к выключению питания устройства и включению звуко-световой сигнализации — «окончание сушки».

Сигнальная лампа $Л_7$ сигнализирует о сгорании предохранителя в 0,5 *а* (*Пр*).

Для настройки и проверки точности срабатывания устройства на задаваемых пределах влажности изготовлен магазин эталонных сопротивлений, принципиальная схема которого изображена на рис. 2.

При подключении магазина на вход устройства производится проверка срабатывания устройства на задаваемых пределах влажности.

Конструкция и монтаж

Общий вид на шасси устройства сверху и снизу показан на рис. 3, 4 и 5. Устройство смонтировано на угловом шасси из алюминия толщиной 2,5 *мм*. Передняя, лицевая панель шасси окрашена серой нитроэмалью.

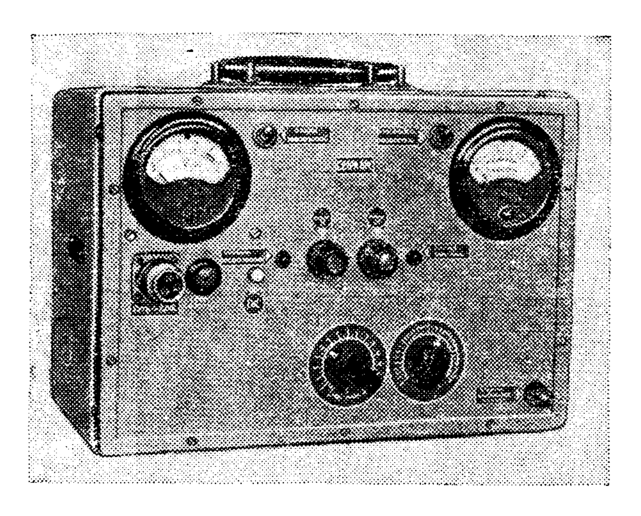


Рис. 3

На передней панели сверху расположены (слева направо): вольтметр (индикатор анодного напряжения), общий выключатель, выключатель индикатора влажности и микроамперметр (индикатор влажности). Под индикатором анодного напряжения выведены колодка питания и гнездо предохранителя; далее, в ряд, следуют пусковая кнопка, лампа, сигнализирующая сгорание предохранителя, сигнальные лампы: «накал 1-й», «накал 2-й» и сигнальная лампа «прогрев тиратрона». Под ними внизу — ручка потенциометра установки поправок на породу древесины, ручка переменного сопротивления установки предела влажности древесины и сигнальная лампочка — указатель неисправности контрольной линии.

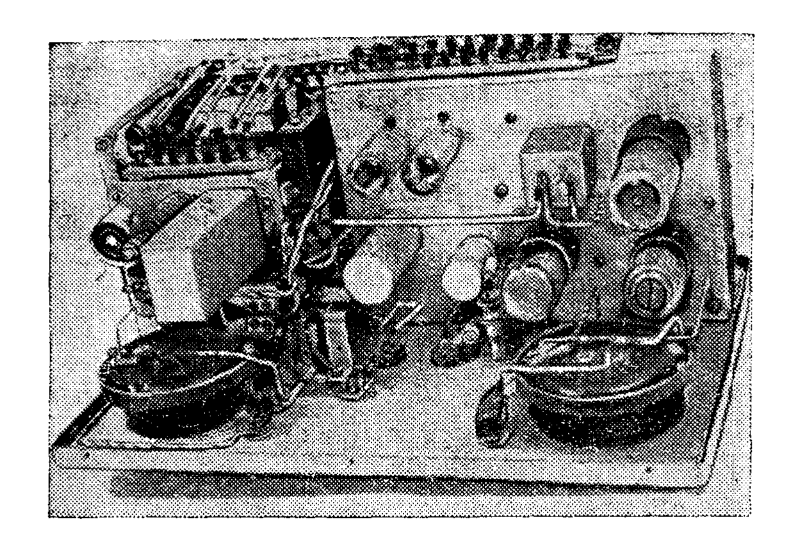


Рис. 4

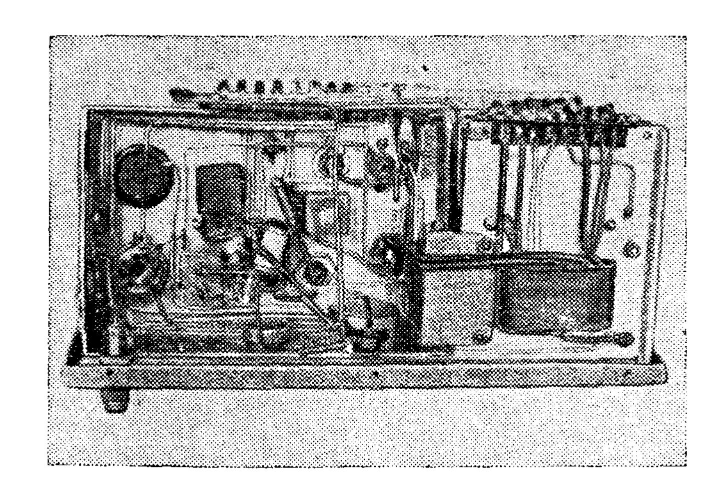


Рис. 5

Весь монтаж устройства выполнен в виде трех отдельных блоков, крепящихся к передней панели. Первый блок содержит усилитель постоянного тока, стабилитрон, бaрретор и электронный регистратор с управляющим реле, второй блок — устройство релейной автоматики, третий блок — питающее устройство.

Трансформатор Tp_1 собран на сердечнике из пластин Ш-30, толщина набора — 60 *мм*. Его обмотка *I* имеет 770 витков ПЭЛ 0,15, обмотка *II* — 1320 витков ПЭШО 0,08, обмотка *III* — 245 витков ПЭЛ 0,12, обмотка *IV* — 128 витков ПЭЛ 0,35, обмотка *V* — 22 витка ПЭЛ 0,6 и обмотка *VI* — 91 виток ПЭЛ 0,25. Трансформатор Tp_2 собран на сердечнике из пластин Ш-18, толщина набора — 25 *мм*. Его обмотка *I* имеет 2200 витков ПЭШО 0,06, обмотка *II* — 2300+220+220 витков ПЭШО 0,06.

Потенциометры R_4 и R_6 мощностью рассеяния 2 *вт*.

Внешний вид магазина эталонных сопротивлений и датчика-щупа изображен на рис. 6.

Магазин сопротивлений смонтирован в коробке, выполненной из листа неорганического стекла толщиной в 3 *мм*. На переднюю часть коробки выведены: ручка переключателя пределов влажности древесины и выключатель, позволяющий имитировать процессы сушки или включать контрольную линию со щупами.

Посредством магазина сопротивлений—соответствующим положением переключателя — достигается установ-

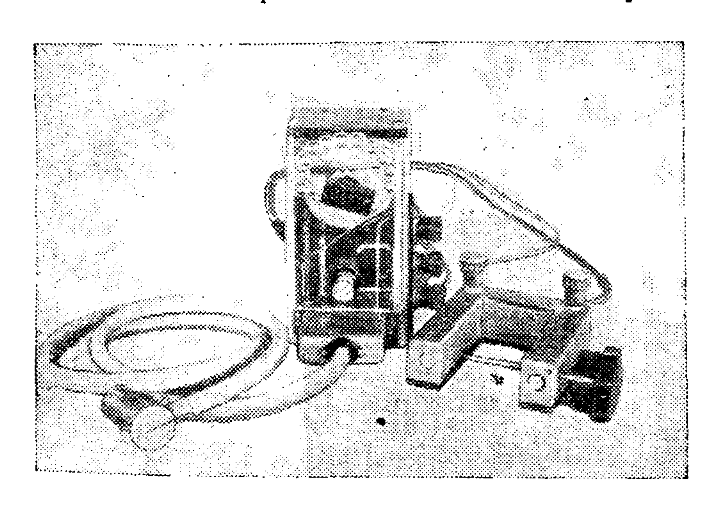


Рис. 6

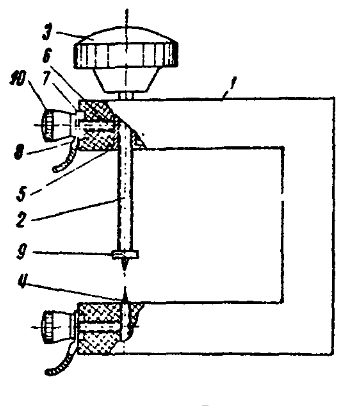


Рис. 7

ка относительных величин пределов влажности, равных 21, 18, 15, 12, 9 и 6%.

Величины в 100, 55 и 40% — на относительную влажность свежей древесины — введены для проверки срабатывания автоматики контроля линии и для запуска устройства без древесины. Величина в 5% введена как предел чувствительности устройства.

Датчик-щуп представляет собой струбцину *1* с подвижным и неподвижным электродами, выполненными в виде игл (рис. 7).

Зажим образца в датчике осуществляется посредством введения подвижной иглы *2* в древесину, для чего игла имеет резьбу и снабжена рукояткой *3*; это обеспечивает легкое и надежное погружение игл в древесину и надежность контакта между ними.

Настоящая конструкция датчика позволяет производить измерения влажности деловой древесины толщиной от 15 до 40 *мм* и выполняется на общей раме из гетинакса или текстолита толщиной 20 *мм*.

Нижняя заостренная игла *4* устанавливается неподвижно контактным винтом *6* с контргайкой *7*.

Верхний заостренный щуп *2* с ручкой *3*, имея винтовую нарезку, свободно поворачивается во втулке *5*.

Втулка закрепляется в раме посредством контактного винта *6*, который фиксируется гайкой, аналогично креплению нижней иглы. Упорная шайба *9* ограничивает проникание иглы в древесину.

На верхний и нижний контактные винты *6* надеваются полюсные наконечники *8*, крепящиеся гайками *10*.

Глубина погружения каждой иглы равна 2,5 *мм* при измерении влажности деловой древесины толщиной от 15 до 40 *мм*, предназначаемой в основном для изделий «паркет».

При измерениях влажности деловой древесины большей толщины (до 50—85 *мм*) каждая игла погружается на глубину до 5 *мм*.

К. Кинго

КОМПЛЕКТ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Экспонат 13-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов

Комплект измерительных приборов состоит из генератора стандартных сигналов, универсального лампового вольтметра, лампового вольтметра, измерителя индуктивности и стабилизированного блока питания. Ниже приводится описание отдельных узлов этого комплекта.

Генератор стандартных сигналов

Частота генератора изменяется от 55 *кгц* до 25 *Мгц*, причем погрешность на всех диапазонах не превышает 1%.

Максимальное выходное напряжение 100 тыс. микровольт. Регулировка выходного напряжения ступенчатая и плавная.

Генератор имеет индикатор выходного напряжения и прибор для измерения глубины модуляции; максимальная погрешность этих приборов не превышает 10%.

На шасси располагают зажимы, к которым подается частота модуляции (400 *гц*) с максимальным выходным напряжением 4 *в*. Это напряжение можно использовать для проверки усилителя низкой частоты.

Генератор состоит из следующих блоков: задающего и регулирующего каскадов; модулятора с измерителем процента модуляции; усилителя выхода с измерителем выходного напряжения; аттенюаторов выходного напряжения; блока питания.

Общий вид генератора приведен на рис. 1, а его принципиальная схема — на рис. 2.

Задающий каскад выполнен на двойном триоде 6Н2П, что дало возможность получить на выходе каскада сравнительно малые гармоники и хорошую стабилизацию. Переключатель диапазонов — обыкновенный, трехплатный. Одна плата служит только для переключения катушек, вторая—закорачивает неработающие катушки (на рис. 2 не показано), а третья — переключает конденсаторы переменной емкости и последовательно соединенные с ними конденсаторы постоянной емкости C_3 и C_4,

Г. Куприянов

НАЛАЖИВАНИЕ УСИЛИТЕЛЕЙ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Усилители низкой частоты предназначены для усиления электрических колебаний звуковых частот в диапазоне от 20 *гц* до 20 *кгц*. Как и каждый усилитель, усилитель низкой частоты должен иметь входные зажимы, к которым подводится усиливаемое напряжение от генератора, выходные зажимы, с которых снимается усиленное напряжение, и источники питания накальных, анодных и сеточных цепей.

Генератором колебаний может служить микрофон, адаптер, воспроизводящая головка магнитофона, выход радиоприемника или телевизора после детекторной лампы, фотоэлемент или фотосопротивление в звуковом кино, или другой источник переменного напряжения звуковой частоты.

Работа усилителя обычно характеризуется его основными параметрами, к которым относятся: коэффициент усиления, выходная мощность, диапазон частот, искажения, вносимые усилителем.

Коэффициент усиления — это величина, показывающая, во сколько раз выходное напряжение усилителя больше напряжения, поданного на его вход. Если усилитель имеет не одну, а несколько ступеней, то общий коэффициент усиления будет равен произведению коэффициентов усиления всех ступеней.

Выходная мощность — это величина мощности переменного тока звуковой частоты, которую создает усилитель в выходной нагрузке. В нашем случае мы будем рассматривать мощность, создаваемую усилителем в звуковой катушке громкоговорителя.

Диапазон частот. В зависимости от назначения усилителя он может быть рассчитан для усиления напряжения различных частот. Государственный стандарт для усилителя низкой частоты в радиовещательных приемниках в зависимости от их класса устанавливает следующую минимальную полосу воспроизведения частот (ГОСТ 5651—51):

приемники I класса 50—6500 *гц*,
приемники II класса 100—4000 *гц*,
приемники III класса 150—3500 *гц*,
приемники IV класса 200—3000 *гц*.

Искажения, вносимые усилителем. Практически невозможно сделать усилитель, одинаково усиливающий напряжение во всей полосе частот, на которую он рассчитан. Неодинаковое воспроизведение колебаний различных частот называется частотными (или линейными) искажениями. Показателем этих искажений служит частотная характеристика усилителя. Ниже мы познакомимся с методами снятия ее с усилителя.

Кроме частотных искажений, в усилителе возникают нелинейные искажения, вызываемые нелинейностью ламповых характеристик.

Налаживание усилителей с применением простейших измерительных приборов

На рис. 1 изображена практическая схема усилителя с выходной мощностью 3 *ва*. Такой усилитель пригоден для воспроизведения грамзаписи и в качестве усилителя низкой частоты в радиоприемниках II и III классов.

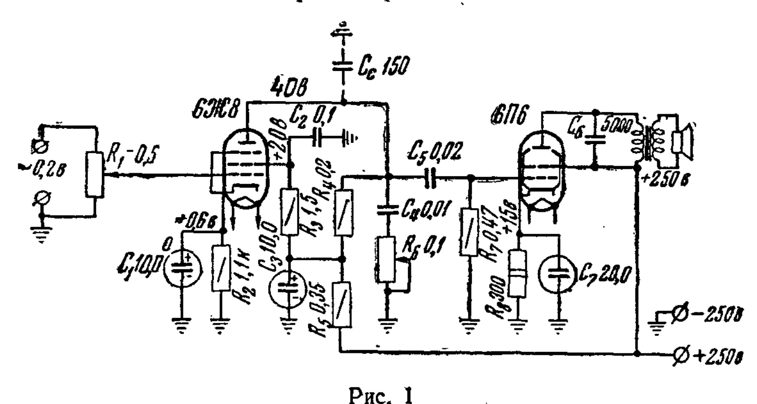


Рис. 1

Усилитель низкой частоты является довольно сложным устройством и к нему предъявляется целый ряд требований, часть из которых была изложена выше. При монтаже усилителя радиолюбитель обычно делает много отступлений от схемы как в части номиналов деталей, используемых при монтаже, так и в части величины напряжения, питающего усилитель. Кроме того, качество работы усилителя в большой степени зависит от того, насколько рационально расположены отдельные детали

сканирование - http://oldradio.al.ru

при монтаже. Так, например, нельзя располагать выходной трансформатор близко от силового, а входной каскад усилителя следует располагать возможно дальше от силового трансформатора и дросселя фильтра.

Смонтированный усилитель всегда требует наладки, при которой невозможно обойтись без измерительных приборов.

Необходимым прибором при налаживании усилителя является высокоомный вольтметр или, еще лучше, авометр типа ТТ-1. Очень хорошо также иметь хотя бы простейший звуковой генератор, описание которого неоднократно давалось в нашей печати.

Перед налаживанием собранного усилителя необходимо убедиться в правильности монтажа и надежности контактов между отдельными деталями схемы. После этого, замерив предварительно напряжение сети, можно включить усилитель. Выждав некоторое время, необходимое для прогрева ламп, можно с помощью высокоомного вольтметра приступить к проверке их режима. На рис. 1 указаны напряжения на электродах ламп; замеренные высокоомным вольтметром типа ТТ-1.

Для измерения напряжения на отдельных электродах ламп вольтметр включают между соответствующим электродом и катодом лампы. Включение вольтметра при измерении напряжения смещения производится так, как указано на рис. 2. Замер напряжений следует производить, начиная с выходной лампы. При нормальной величине анодного напряжения требуемый режим работы лампы можно получить, изменяя нагрузочные сопротивления в соответствующих цепях.

Так, например, напряжение на аноде лампы 6Ж8 зависит от величин сопротивлений R_4 и R_5, а напряжение на ее экранной сетке — от величины сопротивлений R_3 и R_5. При подборе этих сопротивлений необходимо учесть, что анодный ток пентодов, а следовательно, и падение напряжения на сопротивлениях, включенных в их анодную цепь, зависит в основном от напряжения на экранной сетке, поэтому прежде всего необходимо установить соответствующее напряжение ее в цепи, меняя величину сопротивления R_3, и только после этого

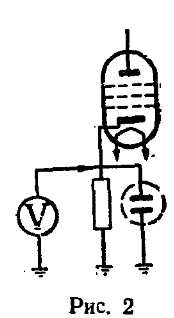


Рис. 2

подгонять напряжение на аноде лампы, изменяя величину сопротивления R_5. Менять величину сопротивления R_4 не следует, так как это приведет к снижению коэффициента усиления каскада. Если для получения необходимых величин напряжений приходится резко менять величины сопротивлений по сравнению с указанными, то это свидетельствует о неисправности лампы, и ее необходимо заменить новой, заведомо исправной.

При проверке напряжений на электродах ламп, кроме несоответствия напряжения указанным на рис. 1, в схеме могут быть обнаружены и другие неисправности. Так, если отсутствует напряжение на аноде лампы выходного каскада, следует проверить, нет ли обрыва в первичной обмотке выходного трансформатора. Для этого вольтметр подключают параллельно этой обмотке, и в случае ее обрыва он покажет почти полное анодное напряжение. Сильное нагревание первичной обмотки трансформатора указывает на то, что она «пробита» на корпус трансформатора. Чтобы убедиться в этом, надо, отключив трансформатор, омметром проверить изоляцию между обмоткой и корпусом.

Напряжение на аноде выходной лампы за счет падения напряжения на обмотке трансформатора обычно на 20—30 *в* меньше напряжения источника питания. Если при проверке оно окажется в точности равным напряжению источника питания, это укажет на короткое замыкание в первичной обмотке выходного трасформатора или пробой конденсатора C_6. Для обнаружения этой неисправности следует отключить конденсатор C_6 и произвести проверку с помощью омметра.

Если конденсатор C_6 и выходной трансформатор исправны, надо искать причину неисправности выходного каскада в цепи экранной сетки (обрыв или плохой контакт в ламповой панельке).

При отсутствии напряжения на катоде лампы 6П6 причину неисправности следует искать в конденсаторе C_7 (пробой или большая утечка).

При слишком большом напряжении на катоде надо измерить величину сопротивления R_8, предварительно отключив его от схемы (оно может оказаться слишком большим или иметь обрыв). Большое напряжение на катоде может быть также в том случае, если пробит

разделительный конденсатор C_5. Его неисправность можно обнаружить омметром, отключив конденсатор от схемы. При неисправном конденсаторе омметр покажет короткое замыкание или большую утечку в нем.

После проверки оконечного каскада приступают к проверке каскада предварительного усиления. Отсутствие напряжения на аноде лампы 6Ж8 укажет на неисправность сопротивлений R_4 или R_5 или на пробой конденсатора C_3. Методика проверки этих деталей такая же, как и в предыдущем случае. Если напряжение на аноде лампы равно напряжению источника питания или немного меньше его, то это указывает на отсутствие анодного тока. Оно может быть вызвано обрывом в цепи катода, отсутствием напряжения в цепи экранной сетки или неисправностью лампы. При отсутствии напряжения на экранной сетке следует проверить сопротивление R_3 и конденсатор C_2.

Если все напряжения на электродах ламп соответствуют требуемым, но в громкоговорителе при отсутствии сигнала на входе слышен непрерывный звук в виде свиста определенного тона, то это свидетельствует о наличии в усилителе паразитной генерации, причинами которой может служить плохое качество монтажа или недостаточная емкость выходного конденсатора фильтра выпрямителя.

Если параллельно выходному конденсатору подключить новый (емкостью 20—40 *мкф*) и при этом генерация прекратится, то следует поставить конденсатор большей емкости.

Генерация высокого тона может появиться в усилителе, имеющем емкостную связь между анодом выходной лампы и управляющей сеткой лампы 6Ж8. Эта генерация обычно прослушивается при максимально введенном регуляторе громкости. Для ее устранения необходимо тщательно заэкранировать сеточные цепи лампы предварительного каскада. Провода сеточных цепей должны быть как можно короче, а разделительный конденсатор C_5 лучше всего припаивать непосредственно к лепесткам ламповых панелей. Для этого ламповые панели на шасси крепят так, чтобы соответствующие лепестки располагались по возможности ближе друг к другу. Хорошие результаты при устранении генерации этого вида дает включение между анодом лампы предварительного усиления и землей конденсатора C_6 емкостью 100—200 *пф*.

Прерывистая генерация низкого тона обычно бывает при неисправности сопротивления R_1 или R_7 в цепи сетки или же переходного конденсатора C_5. После проверки этих деталей неисправные нужно заменить новыми.

Иногда в усилителе может прослушиваться сильный фон переменного тока. Причиной фона чаще всего служит недостаточное сглаживание пульсаций фильтром выпрямителя. Если замкнуть на землю управляющую сетку выходной лампы, то такой фон не пропадает. Для уменьшения уровня фона необходимо увеличить емкость конденсаторов фильтра выпрямителя или, если возможно, индуктивность дросселя фильтра.

Если при замыкании управляющей сетки выходной лампы на землю фон пропадает, причину его нужно искать в сеточной цепи лампы предварительного усилителя.

Проверив таким образом усилитель, можно на его вход подключить звукосниматель и попробовать проиграть пластинку. Для этой цели следует взять новую пластинку с хорошо известной записью. Старая пластинка дает шум (шипение), запись обычно искажена, и по ней трудно судить о работе усилителя.

Если усилитель будет работать, но усиление окажется слишком малым, то неисправность следует искать в переходном конденсаторе C_3, в котором может быть обрыв.

Причиной слабого усиления при исправных лампах может быть и короткое замыкание в обмотке выходного трансформатора, а также его несоответствие применяемой выходной лампе или громкоговорителю. При наличии искажения надо более тщательно подбирать величины сопротивлений R_2 и R_8.

Налаживание усилителя по приборам

При наличии у радиолюбителя возможности пользоваться измерительными приборами всякий, даже хорошо работающий «на слух», усилитель следует проверить и наладить по показаниям этих приборов.

Прежде всего измеряют коэффициент нелинейных искажений усилителя. Для этого на вход усилителя включают звуковой генератор типа ЗГ-2 или ЗГ-10, а на выход, параллельно звуковой катушке громкоговорителя,— измеритель выхода или ламповый вольтметр и измеритель нелинейных искажений или катодный осциллограф. Изменяя напряжение на входе усилителя при частоте генератора 400 *гц*, по показаниям измерителя нелинейных искажений (типа ИНИ-6) и напряжению на входе строят график зависимости коэффициента искажений от напряжения на входе усилителя. Скелетная схема включения приборов для измерения коэффициента нелинейных искажений приведена на рис. 3. При включении на выход усилителя в качестве указателя величины нелинейных искажений катодного осциллографа коэффициент нелинейных искажений определяют визуально, учитывая, что искажения менее 7% на экране осциллографа почти незаметны.

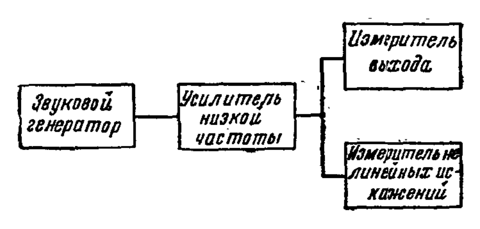


Рис. 3

По построенному графику можно найти допустимый уровень перегрузок усилителя, т. е. величину напряжения на входе, при которой коэффициент искажений не превышает допустимого и определить номинальную мощность, которая может быть получена на выходе усилителя при заданной величине нелинейных искажений. Эта величина обычно дается при описании схемы усилителя или берется из таблиц, установленных ГОСТ.

ГОСТ устанавливает следующие величины коэффициентов нелинейных искажений (измеренных на частоте 400 *гц*) в усилителях низкой частоты радиовещательных приемников: в приемниках I класса — не более 7%, в приемниках II класса — не более 7% и в приемниках III класса — не более 12%.

Напряжение на выходе усилителя, соответствующее допустимому коэффициенту нелинейных искажений и отсчитанное по показанию измерителя выхода, будет соответствовать номинальной мощности и называться номинальным напряжением.

Если при измерении коэффициент нелинейных искажений превышает допустимую величину, следует изменить смещение на управляющие сетки подбором величин сопротивлений смещения R_2 и R_8 (рис. 1) и более тщательно подобрать нагрузки в анодной и экранной цепях лампы $Л_1$.

После измерения коэффициента нелинейных искажений определяют чувствительность усилителя на входе, которая согласно ГОСТ на радиовещательные приемники должна быть: для приемников I класса — не менее 0,2 *в*, для приемников II класса — не менее 0,25 *в* и для приемников III класса — не менее 0,25 *в*. Для измерения чувствительности на вход усилителя (рис. 4) подключают звуковой генератор, на котором устанавливают частоту 400 *гц*; на выход усилителя параллельно звуковой катушке динамика присоединяется измеритель выхода.

Последний можно подключать и через конденсатор емкостью 0,25—0,5 *мкф* параллельно первичной обмотке выходного трансформатора.

Следует иметь в виду, что напряжение, отсчитываемое на шкале прибора, в этом случае будет больше, чем в первом случае; поэтому для получения напряжения на звуковой катушке показания прибора надо разделить на величину коэффициента трансформации выходного трансформатора, затем, вводя полностью регулятор громкости, увеличивать напряжение на входе усилителя от звукового генератора до тех пор, пока на выходе не установится номинальное напряжение. Напряжение на входе усилителя, при котором было получено номинальное напряжение на выходе, и будет определять чувствительность усилителя.



Рис. 4

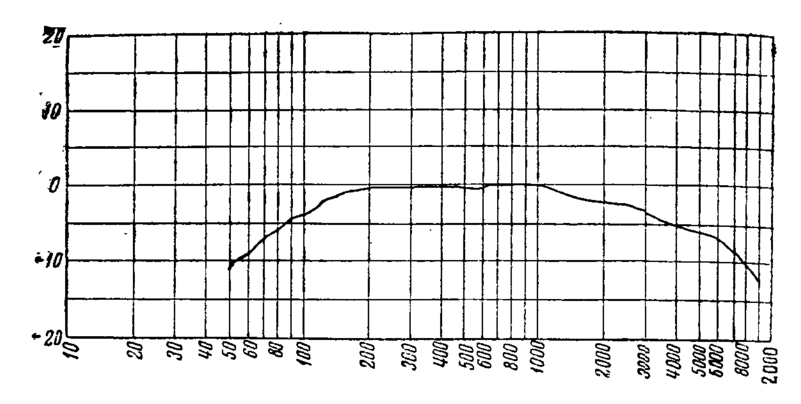


Рис. 5

Далее необходимо снять частотную характеристику усилителя, которая позволяет судить о правильности воспроизведения им диапазона звуковых частот.

Для снятия этой характеристики на вход усилителя включают звуковой генератор и при частоте 400 *гц* на выходе усилителя с помощью регулятора громкости устанавливают напряжение, соответствующее выходной мощности 0,1 *ва* или номинальной, если она меньше 0,1 *ва*.

В процессе снятия частотной характеристики изменяют частоту напряжения, даваемого генератором. Напряжения на входе усилителя на всех частотах должны быть совершенно одинаковыми. Для каждой частоты записывают показания прибора, включенного на выход усилителя, и по полученным данным строят график (рис. 5). По горизонтальной оси наносят частоты в логарифмическом масштабе, а по вертикальной оси — логарифмы отношения выходной мощности к мощности, установленной на частоте 400 *гц* (децибелы). Такой график и будет частотной характеристикой усилителя.

Частотная характеристика усилителя должна обеспечивать пропускание всей полосы частот при неравномерности ее не более 14 *дб* (один децибел соответствует изменению звукового давления, создаваемого громкоговорителем, на 12%).

ОБМЕН ОПЫТОМ

Б. Вишневецкий

Пайка германиевых триодов

В технических условиях указывается, что паять германиевые триоды можно припоем с температурой плавления не свыше 150° С и не ближе 10 *мм* от триода на его выводе. У радиолюбителей, как правило, нет такого припоя и потому возможен выход триода из строя при его пайке. Я предлагаю применять в качестве припоя сплав Вуда. Этот сплав имеет температуру плавления порядка 75° С. Он состоит из 13% олова, 27% свинца, 50% висмута и 10% кадмия. В магазинах химических реактивов можно приобрести висмут и кадмий и приготовить сплав в домашних условиях. В медицинских магазинах или аптеках можно приобрести и готовый сплав Вуда, который употребляют зубные техники при изготовлении зубов. Пайка ведется обычным способом с применением канифоли. Паять следует слабо нагретым паяльником.

С. Кузнецов

Изоляция с помощью клея

Обычно медный стержень паяльника для изоляции обертывается листовой слюдой, но ее в любительских условиях достать очень трудно. Хороший результат дает обмазка стержня жидким стеклом. Жидкое стекло продается в магазинах под названием силикатный клей или просто конторский клей. Медный стержень можно просто обмазать жидким стеклом и хорошо высушить при температуре не свыше 50—60°. Лучше замесить иа жидком стекле тесто из талька, мела (зубной порошок) или асбестовой крошки и пыли. Тесто доводится до густоты сметаны; им обмазывается стержень паяльника и высушивается, как в первом случае. Для более удобного присоединения концов нагревающей обмотки к сети, обмотку лучше всего наматывать бифилярно.

С. Фидрус

Обработка слюды для паяльников

При изготовлении и ремонте электропаяльников в качестве изоляционного материала используются тон-

Обработка дюралюминия

В практике радиолюбителя часто бывает необходимо изготовить разные детали из листового или полосового дюралюминия. Но большинство сортов дюралюминия ломается при изгибании.

Для улучшения пластичных свойств дюралюминия его необходимо отжечь. Для этого подлежащий обжигу отрезок смачивают машинным маслом и вносят в пламя газовой горелки или паяльной лампы. После выгорания машинного масла (что заметно по цвету пламени) нагрев прекращают.

Обработанный таким способом дюралюминий легко гнется без поломок и трещин.

Р. Магнушевский

Использование чернильниц «непроливаек»

Очень удобно держать такие жидкости, как кислота для пайки или масло для смазки, налитыми в обыкновенные чернильницы — «непроливайки». При их опрокидывании совершенно исключается выливание жидкости.

Применение резиновых пробок

Удобно использовать для амортизационных резиновых ножек под дно радиоприборов резиновые пробки от бутылочек с пенициллином. Для крепления пробок высверливают отверстия диаметром 12 *мм*, в которые плотно входит часть пробки меньшего диаметра.

Моментальная склейка

Часто необходимо произвести срочную склейку каркасов катушек трансформаторов и других подобных предметов. Если вместо клея применить шеллак в виде мелкого порошка, то, нагрев склеиваемое место, например, с помощью паяльника, можно в течение нескольких секунд произвести высококачественную склейку.

Хорошо для вышеуказанной цели иметь сердечник паяльника в виде площадки на его торце.

СОДЕРЖАНИЕ
